



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q76707

Maki ITO

Appln. No.: 10/632,113

Group Art Unit: Unknown

Confirmation No.: 3482

Examiner: Unknown

Filed: August 01, 2003

For: LIQUID-JET HEAD AND LIQUID-JET APPARATUS

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is one (1) certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE

**23373**

CUSTOMER NUMBER

*GI* *PR AMU Reg 10, 38, 51*  
Darryl Mexic  
Registration No. 23,063

Enclosures: Japan 2002-225335

Date: August 16, 2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年 8月 1日  
Date of Application:

出願番号 特願2002-225335  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP2002-225335]

出願人 セイコーエプソン株式会社  
Applicant(s):

Maki ITO Q76707  
LIQUID-JET HEAD AND LIQUID-JET.....  
Darryl Mexic 202-293-7060

1 of 1

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2003年 8月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号 出証特2003-3067815

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092019

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/045

【発明者】

    【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

    【氏名】 伊藤 マキ

【特許出願人】

    【識別番号】 000002369

    【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100101236

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 栗原 浩之

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 042309

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9806571

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液体噴射ヘッド及び液体噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ノズル開口に連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられる下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、

前記圧電体層の圧力発生室側の幅方向両端部が当該圧力発生室に対向する領域内に位置し、且つ前記圧電体層の前記圧力発生室側の幅  $x$  と当該圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  との関係が  $0.75 \leq x/y \leq 1$  を満たしていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記圧電体層の前記圧力発生室側の幅  $x$  と前記圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  とが等しいことを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 において、前記圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  が、前記圧力発生室の前記振動板側の開口周縁に設けられた空間部の幅方向両側の外縁で規定されていることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 4】 請求項 1～3 の何れかにおいて、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電素子の各層が成膜及びリソグラフィ法により形成されたものであることを特徴とする液体噴射ヘッド。

【請求項 5】 請求項 1～4 の何れかの液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液体を噴射するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板の表面に圧電素子を形成して、圧電素子の変位により液体を噴射させる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置に関し、特に、液体としてインクを吐出するインクジェット式記録ヘッド及びインクジェット式記録装置に関する。

【0002】

**【従来の技術】**

インク滴を吐出するノズル開口と連通する圧力発生室の一部を振動板で構成し、この振動板を圧電素子により変形させて圧力発生室のインクを加圧してノズル開口からインク滴を吐出させるインクジェット式記録ヘッドには、圧電素子の軸方向に伸長、収縮する縦振動モードの圧電アクチュエータを使用したものと、たわみ振動モードの圧電アクチュエータを使用したものの2種類が実用化されている。

**【0 0 0 3】**

前者は圧電素子の端面を振動板に当接させることにより圧力発生室の容積を変化させることができ、高密度印刷に適したヘッドの製作が可能である反面、圧電素子をノズル開口の配列ピッチに一致させて櫛歯状に切り分けるという困難な工程や、切り分けられた圧電素子を圧力発生室に位置決めして固定する作業が必要となり、製造工程が複雑であるという問題がある。

**【0 0 0 4】**

これに対して後者は、圧電材料のグリーンシートを圧力発生室の形状に合わせて貼付し、これを焼成するという比較的簡単な工程で振動板に圧電素子を作り付けることができるものの、たわみ振動を利用する関係上、ある程度の面積が必要となり、高密度配列が困難であるという問題がある。

**【0 0 0 5】**

一方、後者の記録ヘッドの不都合を解消すべく、特開平5-286131号公報に見られるように、振動板の表面全体に互って成膜技術により均一な圧電材料層を形成し、この圧電材料層をリソグラフィ法により圧力発生室に対応する形状に切り分けて各圧力発生室毎に独立するように圧電素子を形成したものが提案されている。

**【0 0 0 6】**

これによれば圧電素子を振動板に貼付ける作業が不要となって、リソグラフィ法という精密で、かつ簡便な手法で圧電素子を高密度に作り付けることができるばかりでなく、圧電素子の厚みを薄くできて高速駆動が可能になるという利点がある。

## 【0007】

ここで、圧電素子は、例えば、シリコン単結晶基板の一方面側に下電極、圧電体層及び上電極を順々に積層することによって形成されている。このような圧電体層は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛 ( $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ; PZT) 等で形成されている。

## 【0008】

そして、上述したインクジェット式記録ヘッドでは、例えば、圧電体層をサンドイッチ状に挟んだ下電極及び上電極に外部配線等から駆動電圧を印加し、圧電体層に所定の駆動電界を発生させて圧電素子及び振動板等をたわみ変形させることにより、圧力発生室の内部圧力が実質的に高められてノズル開口からインク滴が吐出するようになっている。

## 【0009】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のインクジェット式記録ヘッドでは、圧電素子を繰り返し駆動させることにより、振動板の変位量が初期状態での変位量と比べて著しく低下してしまうという問題がある。

## 【0010】

具体的には、圧電素子の繰り返し駆動により圧電体層の残留分極が増大し、これに伴って、圧電体層の残留ひずみが増大してしまう。このため、圧電素子を駆動させていない場合でも、振動板がたわみ変形した状態、すなわち、圧力発生室側へ凸状に変形した状態となり、圧電素子の駆動による振動板の変位量が初期状態の変位量から15%程度も低下してしまうという問題がある。

## 【0011】

なお、このような問題は、インクジェット式記録ヘッドに限って発生するものではなく、勿論、他の液体噴射ヘッドにおいても同様に発生する。

## 【0012】

本発明は、このような事情に鑑み、圧電素子の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供することを課題とする。

## 【0 0 1 3】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明の第 1 の態様は、ノズル開口に連通する圧力発生室が形成される流路形成基板と、該流路形成基板の一方面側に振動板を介して設けられる下電極、圧電体層及び上電極からなる圧電素子とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、前記圧電体層の圧力発生室側の幅方向両端部が当該圧力発生室に対向する領域内に位置し、且つ前記圧電体層の前記圧力発生室側の幅  $x$  と当該圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  との関係が  $0.75 \leq x/y \leq 1$  を満たしていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

## 【0 0 1 4】

かかる第 1 の態様では、圧電体層の幅  $x$  と圧力発生室の幅  $y$  との関係を調整、すなわち、 $0.75 \leq x/y \leq 1$  とすることにより、圧電素子の繰り返し駆動によって圧電体層に発生する残留ひずみによる振動板の初期変位量の増加が抑えられる。これにより、圧電素子の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができる。

## 【0 0 1 5】

本発明の第 2 の態様は、第 1 の態様において、前記圧電体層の前記圧力発生室側の幅  $x$  と前記圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  とが等しいことを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

## 【0 0 1 6】

かかる第 2 の態様では、圧電体層に発生する残留ひずみによる振動板の初期変位量の増加が更に効果的に抑えられる。

## 【0 0 1 7】

本発明の第 3 の態様は、第 1 又は 2 の態様において、前記圧力発生室の前記振動板側の幅  $y$  が、前記圧力発生室の前記振動板側の開口周縁に設けられた空間部の幅方向両側の外縁で規定されていることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

## 【0 0 1 8】

かかる第 3 の態様では、振動板の空間部に対応する領域が振動領域となり、このような空間部の幅方向両側の外縁で圧力発生室の幅  $y$  を規定することにより、

圧電体層に発生する残留ひずみによる振動板の初期変位量の増加が効果的に抑えられる。

#### 【0019】

本発明の第4の態様は、第1～3の何れかの態様において、前記圧力発生室がシリコン単結晶基板に異方性エッチングにより形成され、前記圧電素子の各層が成膜及びリソグラフィ法により形成されたものであることを特徴とする液体噴射ヘッドにある。

#### 【0020】

かかる第4の態様では、高密度のノズル開口を有する液体噴射ヘッドを大量に且つ比較的容易に製造することができる。

#### 【0021】

本発明の第5の態様は、請求項1～4の何れかの液体噴射ヘッドを具備することを特徴とする液体噴射装置にある。

#### 【0022】

かかる第5の態様では、振動板の変位量の変動を小さく抑えて液体噴射特性を向上させた液体噴射装置を提供することができる。

#### 【0023】

#### 【発明の実施の形態】

以下に本発明を実施形態に基づいて詳細に説明する。

#### 【0024】

#### （実施形態1）

図1は、本発明の実施形態1に係るインクジェット式記録ヘッドの概略を示す分解斜視図であり、図2は、図1の平面図及びA-A'、B-B'断面図である。また、図3は、図2(c)の要部拡大断面図である。

#### 【0025】

図示するように、流路形成基板10は、本実施形態では面方位(110)のシリコン単結晶基板からなり、その一方面には予め熱酸化により形成した二酸化シリコン( $\text{SiO}_2$ )からなる、厚さ1～2 $\mu\text{m}$ の弾性膜50が形成されている。

#### 【0026】



この流路形成基板 10 には、シリコン単結晶基板をその一方面側から異方性エッチングすることにより、複数の隔壁 11 によって区画された圧力発生室 12 が幅方向に並設されている。また、その長手方向外側には、後述する封止基板 30 のリザーバ部 32 と連通される連通部 13 が形成されている。また、この連通部 13 は、各圧力発生室 12 の長手方向一端部でそれぞれインク供給路 14 を介して連通されている。

#### 【0027】

ここで、異方性エッチングは、シリコン単結晶基板のエッチングレートの違いを利用して行われる。例えば、本実施形態では、シリコン単結晶基板を KOH 等のアルカリ溶液に浸漬すると、徐々に侵食されて (110) 面に垂直な第 1 の (111) 面と、この第 1 の (111) 面と約 70 度の角度をなし且つ上記 (110) 面と約 35 度の角度をなす第 2 の (111) 面とが出現し、(110) 面のエッチングレートと比較して (111) 面のエッチングレートが約 1/180 であるという性質を利用して行われる。かかる異方性エッチングにより、二つの第 1 の (111) 面と斜めの二つの第 2 の (111) 面とで形成される平行四辺形状の深さ加工を基本として精密加工を行うことができ、圧力発生室 12 を高密度に配列することができる。

#### 【0028】

本実施形態では、各圧力発生室 12 の長辺を第 1 の (111) 面で、短辺を第 2 の (111) 面で形成している。この圧力発生室 12 は、流路形成基板 10 をほぼ貫通して弾性膜 50 に達するまでエッチングすることにより形成されている。ここで、弾性膜 50 は、シリコン単結晶基板をエッチングするアルカリ溶液に侵される量がきわめて小さい。また各圧力発生室 12 の一端に連通する各インク供給路 14 は、圧力発生室 12 より浅く形成されており、圧力発生室 12 に流入するインクの流路抵抗を一定に保持している。すなわち、インク供給路 14 は、シリコン単結晶基板を厚さ方向に途中までエッチング（ハーフエッチング）することにより形成されている。なお、ハーフエッチングは、エッチング時間の調整により行われる。

#### 【0029】

このような圧力発生室 12 等が形成される流路形成基板 10 の厚さは、圧力発生室 12 を配設する密度に合わせて最適な厚さを選択することが好ましい。例えば、1 インチ当たり 180 個 (180 d p i) 程度に圧力発生室 12 を配置する場合には、流路形成基板 10 の厚さは、180 ~ 280  $\mu$ m 程度、より望ましくは、220  $\mu$ m 程度とするのが好適である。また、例えば、360 d p i 程度と比較的高密度に圧力発生室 12 を配置する場合には、流路形成基板 10 の厚さは、100  $\mu$ m 以下とするのが好ましい。これは、隣接する圧力発生室 12 間の隔壁 11 の剛性を保ちつつ、配列密度を高くできるからである。

#### 【0030】

なお、流路形成基板 10 の開口面側には、各圧力発生室 12 のインク供給路 14 とは反対側で連通するノズル開口 21 が穿設されたノズルプレート 20 が接着剤や熱溶着フィルム等を介して固着されている。

#### 【0031】

一方、流路形成基板 10 の開口面とは反対側の弾性膜 50 の上には、二酸化ジルコニウム ( $ZrO_2$ ) からなる絶縁層 55 が形成されている。そして、この絶縁層 55 の上には、厚さが例えば、約 0.2  $\mu$ m の下電極膜 60 と、厚さが例えば、約 1  $\mu$ m の圧電体層 70 と、厚さが例えば、約 0.1  $\mu$ m の上電極膜 80 とが積層形成されて、圧電素子 300 を構成している。なお、本実施形態では、下電極膜 60 は、絶縁層 55 上に、チタン層、イリジウム層、白金層、イリジウム層及びチタン層を順々に積層することにより形成されている。また、圧電体層 70 は、チタン酸ジルコン酸鉛 ( $Pb(Zr, Ti)O_3$ ; PZT) で形成されている。

#### 【0032】

ここで、圧電素子 300 は、下電極膜 60、圧電体層 70、及び上電極膜 80 を含む部分をいう。一般的には、圧電素子 300 の何れか一方の電極を共通電極とし、他方の電極及び圧電体層 70 を各圧力発生室 12 毎にパターンニングして構成する。そして、ここではパターンニングされた何れか一方の電極及び圧電体層 70 から構成され、両電極への電圧の印加により圧電歪みが生じる部分を圧電体駆動部という。本実施形態では、下電極膜 60 は圧電素子 300 の共通電極とし、

上電極膜 80 を圧電素子 300 の個別電極としているが、駆動回路や配線の都合でこれを逆にしても支障はない。

#### 【0033】

何れの場合においても、各圧力発生室 12 毎に圧電体能動部が形成されていることになる。また、ここでは、圧電素子 300 と当該圧電素子 300 の駆動により変位が生じる振動板とを合わせて圧電アクチュエータと称する。なお、本実施形態では、弾性膜 50、絶縁層 55 及び下電極膜 60 が振動板として作用する。

#### 【0034】

このような圧電素子 300 の圧電体層 70 及び上電極膜 80 は、図 3 に示すように、本実施形態では、上電極膜 80 側から下電極膜 70 へ向かって徐々に幅広となり、その断面形状が略台形となっている。また、圧電体層 80 の圧力発生室 12 側の底面、すなわち、絶縁層 55 側の面に対する両側面の傾斜角度は、例えば、 $30 \sim 60^\circ$  であり、本実施形態では  $45^\circ$  程度である。

#### 【0035】

また、このような圧電素子 300 の圧電体層 70 は、上述した各圧力発生室 12 に対向する領域に設けられている。具体的には、圧電体層 70 の圧力発生室 12 側の底面の幅方向両端部は、圧力発生室 12 の開口領域の内側に収まっている。

#### 【0036】

ここで、圧電体層 70 の圧力発生室 12 側の底面の幅  $x$  と圧力発生室 12 の弾性膜 50 側の幅  $y$  との関係は、 $0.75 \leq x/y \leq 1$  を満たしており、特に、圧電体層 70 の幅  $x$  が圧力発生室 12 の幅  $y$  と同等であることが好ましい。例えば、本実施形態では、圧電体層 70 の幅  $x$  と圧力発生室 12 の幅  $y$  との関係が  $x/y = 0.8$  となるようにした。なお、この圧力発生室 12 の幅  $y$  とは、圧力発生室 12 の弾性膜 50 側の幅、すなわち、側壁 11 の間隔である。これは、圧力発生室 12 の弾性膜 50 側の幅が、上述した振動板が変形する領域を実質的に規定しているためである。

#### 【0037】

このように、本実施形態では、圧電体層 70 の圧力発生室 12 側の幅  $x$  と圧力

発生室 12 の振動板側の幅  $y$  との関係进行调整、すなわち、 $0.75 \leq x/y \leq 1$  とすることより、振動板の剛性が実質的に向上し、圧電素子 300 の繰り返し駆動によって圧電体層 70 に発生する残留ひずみによる振動板の初期変位量の増加が抑えられる。これにより、圧電素子 300 の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができ、長期間に亘って安定したインク吐出特性を得ることができる。特に、圧電体層 70 の幅  $x$  と圧力発生室 12 の幅  $y$  とを同等となるようにすれば、振動板の変位量の変動を更に小さく抑えることができる。

#### 【0038】

なお、圧電体層 70 の幅  $x$  と圧力発生室 12 の幅  $y$  との関係を  $x/y > 1$  としても振動板の変位量の変動は小さく抑えることはできるが、圧電素子 300 の駆動による振動板の変位量自体が小さくなりすぎてしまうため好ましくない。

#### 【0039】

また、このような各圧電素子 300 の上電極膜 80 には、例えば、金 (Au) 等からなるリード電極 85 がそれぞれ接続されている。このリード電極 85 は、各圧電素子 300 の長手方向端部近傍から引き出され、インク供給路 14 に対応する領域の弾性膜 50 上までそれぞれ延設されている。

#### 【0040】

流路形成基板 10 の圧電素子 300 側には、圧電素子 300 の運動を阻害しない程度の空間を確保した状態で、その空間を密封可能な圧電素子保持部 31 を有する封止基板 30 が接合され、圧電素子 300 はこの圧電素子保持部 31 内に密封されている。

#### 【0041】

また、封止基板 30 には、各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 の少なくとも一部を構成するリザーバ部 32 が設けられ、このリザーバ部 32 は、上述のように流路形成基板 10 の連通部 13 と連通されて各圧力発生室 12 の共通のインク室となるリザーバ 100 を構成している。

#### 【0042】

さらに、封止基板 30 の圧電素子保持部 31 とリザーバ部 32 との間、すなわちインク供給路 14 に対応する領域には、この封止基板 30 を厚さ方向に貫通す

る接続孔 3 3 が設けられている。また、封止基板 3 0 の圧電素子保持部 3 1 側とは反対側の表面には図示しない外部配線が設けられている。そして、各圧電素子 3 0 0 から引き出されたリード電極 8 5 は、この接続孔 3 3 まで延設されており、例えば、ワイヤボンディング等により外部配線と接続される。

#### 【 0 0 4 3 】

封止基板 3 0 上には、封止膜 4 1 及び固定板 4 2 とからなるコンプライアンス基板 4 0 が接合されている。ここで、封止膜 4 1 は、剛性が低く可撓性を有する材料（例えば、厚さが  $6 \mu\text{m}$  のポリフェニレンサルファイド（PPS）フィルム）からなる。また、固定板 4 2 は、金属等の硬質の材料（例えば、厚さが  $30 \mu\text{m}$  のステンレス鋼（SUS）等）で形成される。この固定板 4 2 のリザーバ 1 0 0 に対向する領域には、厚さ方向に完全に除去された開口部 4 3 が形成され、リザーバ 1 0 0 の一方は可撓性を有する封止膜 4 1 のみで封止されている。

#### 【 0 0 4 4 】

なお、このようなインクジェット式記録ヘッドは、図示しない外部インク供給手段からインクを取り込み、リザーバ 1 0 0 からノズル開口 2 1 に至るまで内部をインクで満たした後、図示しない駆動回路からの記録信号に従い、外部配線を介して圧力発生室 1 2 に対応するそれぞれの下電極膜 6 0 と上電極膜 8 0 との間に電圧を印加し、弾性膜 5 0、絶縁層 5 5、下電極膜 6 0 及び圧電体層 7 0 をたわみ変形させることにより、各圧力発生室 1 2 内の圧力が高まりノズル開口 2 1 からインク滴が吐出する。

#### 【 0 0 4 5 】

ここで、圧力発生室の幅  $y$  を  $55 \mu\text{m}$  と規格化して圧電体層の幅  $x$  を変化させた下記の実施例 1 及び比較例 1、2 のインクジェット式記録ヘッドを作成し、圧電素子に加えたパルス数と振動板の変位量との関係を調べた。その結果を図 4 に示す。なお、図 4 は、パルス数と変位量との関係を表す折れ線グラフである。

#### 【 0 0 4 6 】

##### （実施例 1）

圧電体層の幅  $x$  と圧力発生室の幅  $y$  との関係を  $x/y = 0.80$  としたものを実施例 1 のインクジェット式記録ヘッドとした。

## 【0047】

(比較例1)

圧電体層の幅  $x$  と圧力発生室の幅  $y$  との関係を  $x/y = 0.70$  としたものを比較例1のインクジェット式記録ヘッドとした。

## 【0048】

(比較例2)

圧電体層の幅  $x$  と圧力発生室の幅  $y$  との関係を  $x/y = 0.67$  としたものを比較例2のインクジェット式記録ヘッドとした。

## 【0049】

図4に示すように、比較例1のインクジェット式記録ヘッドの変位量は、初期値(0パルス)から約11%低下しており、比較例2のインクジェット式記録ヘッドの変位量は、初期値から約21%低下しているのに対し、実施例1のインクジェット式記録ヘッドの変位量は、初期値から約5%の低下に抑えられた。

## 【0050】

このような結果からも明らかなように、圧電体層の幅  $x$  と圧力発生室の幅  $y$  との関係が  $0.75 \leq x/y \leq 1$  を満たすことにより、初期値からの変位量の変動を飛躍的に小さくすることができる。

## 【0051】

(他の実施形態)

以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明の構成は上述したものに限定されるものではない。なお、図5は、本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの要部拡大断面図である。

## 【0052】

例えば、上述した実施形態1では、圧力発生室12の幅  $y$  を弾性膜50側の両側の側壁11の間隔で規定したが、これに限定されず、図5に示すように、圧力発生室12の弾性膜50A側に空間部110が設けられている場合には、その空間部110の幅方向両側の外縁で圧力発生室12の幅  $y'$  が規定される。このような構成としても、上述した実施形態1と同様の効果を得ることができる。

## 【0053】

また、成膜及びリソグラフィプロセスを応用して製造される薄膜型のインクジェット式記録ヘッドを例にしたが、勿論これに限定されるものではなく、例えば、グリーンシートを貼付する等の方法により形成される厚膜型のインクジェット式記録ヘッドにも本発明を採用することができる。

#### 【 0 0 5 4 】

また、このような本発明のインクジェット式記録ヘッドは、インクカートリッジ等と連通するインク流路を具備する記録ヘッドユニットの一部を構成して、インクジェット式記録装置に搭載される。図 6 は、そのインクジェット式記録装置の一例を示す概略図である。

#### 【 0 0 5 5 】

図 6 に示すように、インクジェット式記録ヘッドを有する記録ヘッドユニット 1 A 及び 1 B は、インク供給手段を構成するカートリッジ 2 A 及び 2 B が着脱可能に設けられ、この記録ヘッドユニット 1 A 及び 1 B を搭載したキャリッジ 3 は、装置本体 4 に取り付けられたキャリッジ軸 5 に軸方向移動自在に設けられている。この記録ヘッドユニット 1 A 及び 1 B は、例えば、それぞれブラックインク組成物及びカラーインク組成物を吐出するものとしている。

#### 【 0 0 5 6 】

そして、駆動モータ 6 の駆動力が図示しない複数の歯車およびタイミングベルト 7 を介してキャリッジ 3 に伝達されることで、記録ヘッドユニット 1 A 及び 1 B を搭載したキャリッジ 3 はキャリッジ軸 5 に沿って移動される。一方、装置本体 4 にはキャリッジ軸 5 に沿ってプラテン 8 が設けられており、図示しない給紙ローラなどにより給紙された紙等の記録媒体である記録シート S がプラテン 8 上に搬送されるようになっている。

#### 【 0 0 5 7 】

ここで、上述した実施形態においては、本発明の液体噴射ヘッドの一例としてインクジェット式記録ヘッドを説明したが、液体噴射ヘッドの基本的構成は上述したものに限定されるものではない。本発明は、広く液体噴射ヘッドの全般を対象としたものであり、例えば、プリンタ等の画像記録装置に用いられる各種の記録ヘッド、液晶ディスプレイ等のカラーフィルタの製造に用いられる色材噴射ヘ

ッド、有機 E L ディスプレー、F E D（面発光ディスプレイ）等の電極形成に用いられる電極材料噴射ヘッド、バイオ c h i p 製造に用いられる生体有機物噴射ヘッド等にも適用することができる。勿論、このような液体噴射ヘッドを搭載した液体噴射装置も特に限定されるものではない。

#### 【 0 0 5 8 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように本発明では、圧電体層の圧力発生室側の幅方向両端部を圧力発生室に対向する領域内に位置し、且つ圧電体層の圧力発生室側の幅  $x$  と圧力発生室の振動板側の幅  $y$  との関係が  $0.75 \leq x/y \leq 1$  を満たすようにしたので、圧電素子の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができ、長期間に亘って安定した液体吐出特性を得ることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録ヘッドの分解斜視図である。

##### 【図 2】

本発明の実施形態 1 に係るインクジェット式記録ヘッドの平面図及び A - A'、B - B' 断面図である。

##### 【図 3】

本発明の実施形態 1 に係る図 2（c）の要部拡大断面図である。

##### 【図 4】

本発明の実施形態 1 に係る実施例及び比較例のパルス数と変位量との関係を表す折れ線グラフである。

##### 【図 5】

本発明の他の実施形態に係るインクジェット式記録ヘッドの要部拡大断面図である。

##### 【図 6】

本発明の実施形態に係るインクジェット式記録装置の概略斜視図である。

##### 【符号の説明】

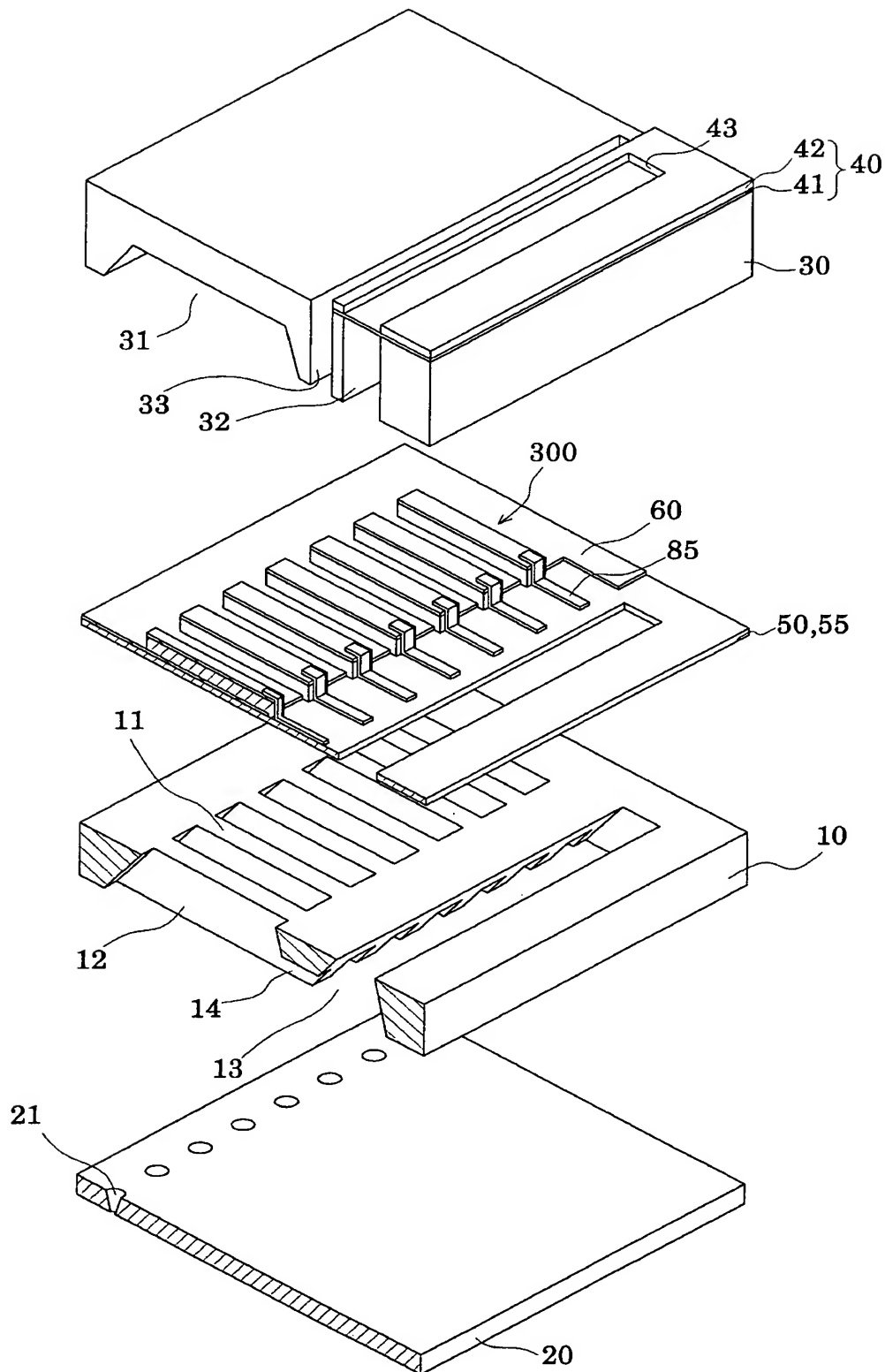
1 0 流路形成基板



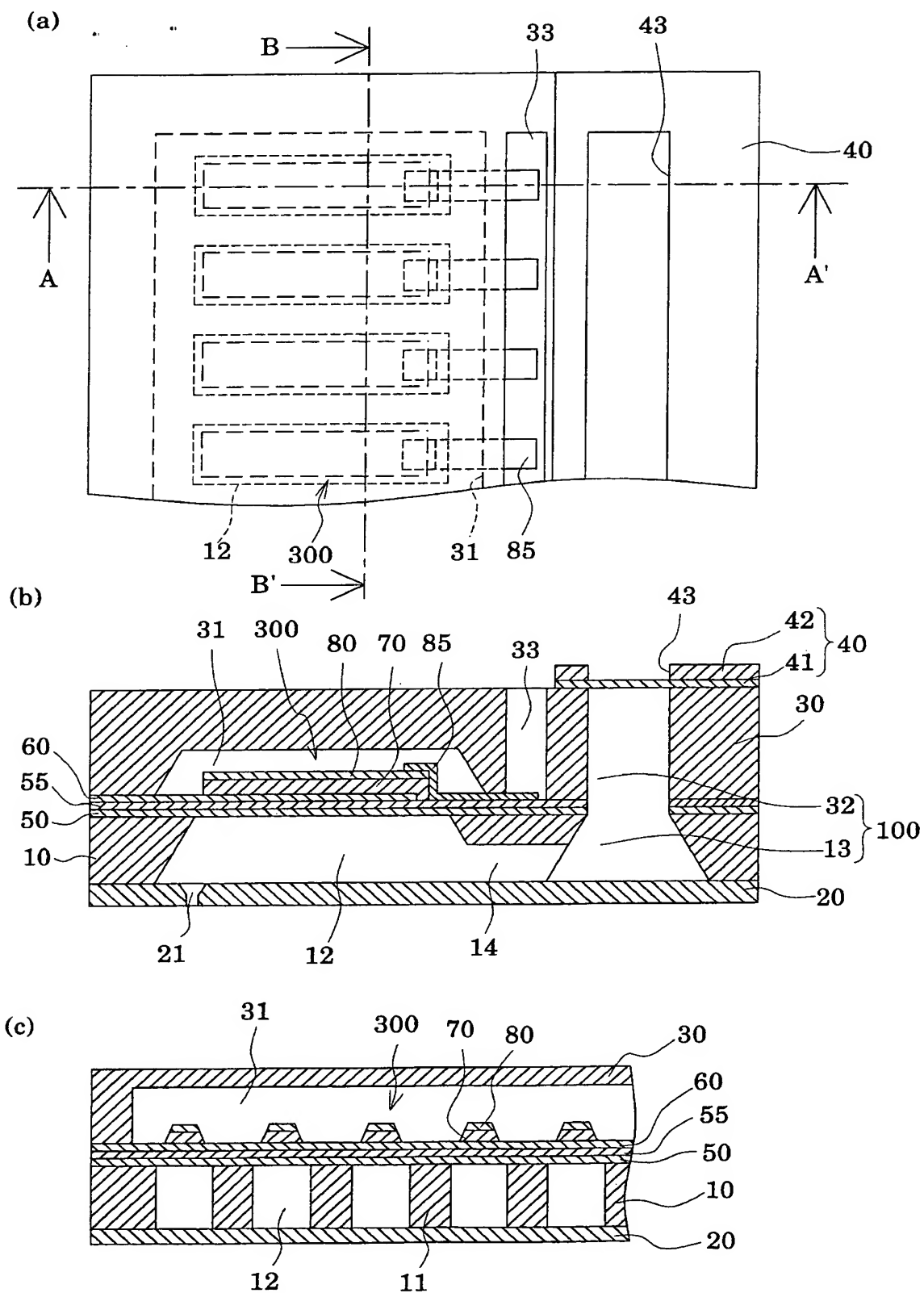
- 1 2 圧力発生室
- 1 3 連通部。
- 1 4 インク供給路
- 2 0 ノズルプレート
- 2 1 ノズル開口
- 3 0 封止基板
- 3 1 圧電素子保持部
- 3 2 リザーバ部
- 3 3 接続孔
- 4 0 コンプライアンス基板
- 5 0 弾性膜
- 5 5 絶縁層
- 6 0 下電極膜
- 7 0 圧電体層
- 8 0 上電極膜
- 8 5 リード電極
- 1 0 0 リザーバ
- 1 1 0 空間部

【書類名】 図面

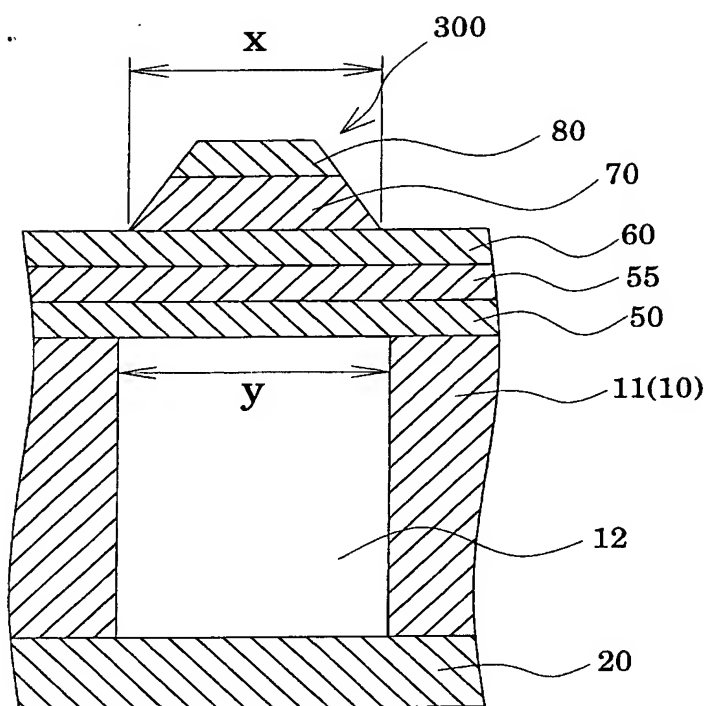
【図 1】



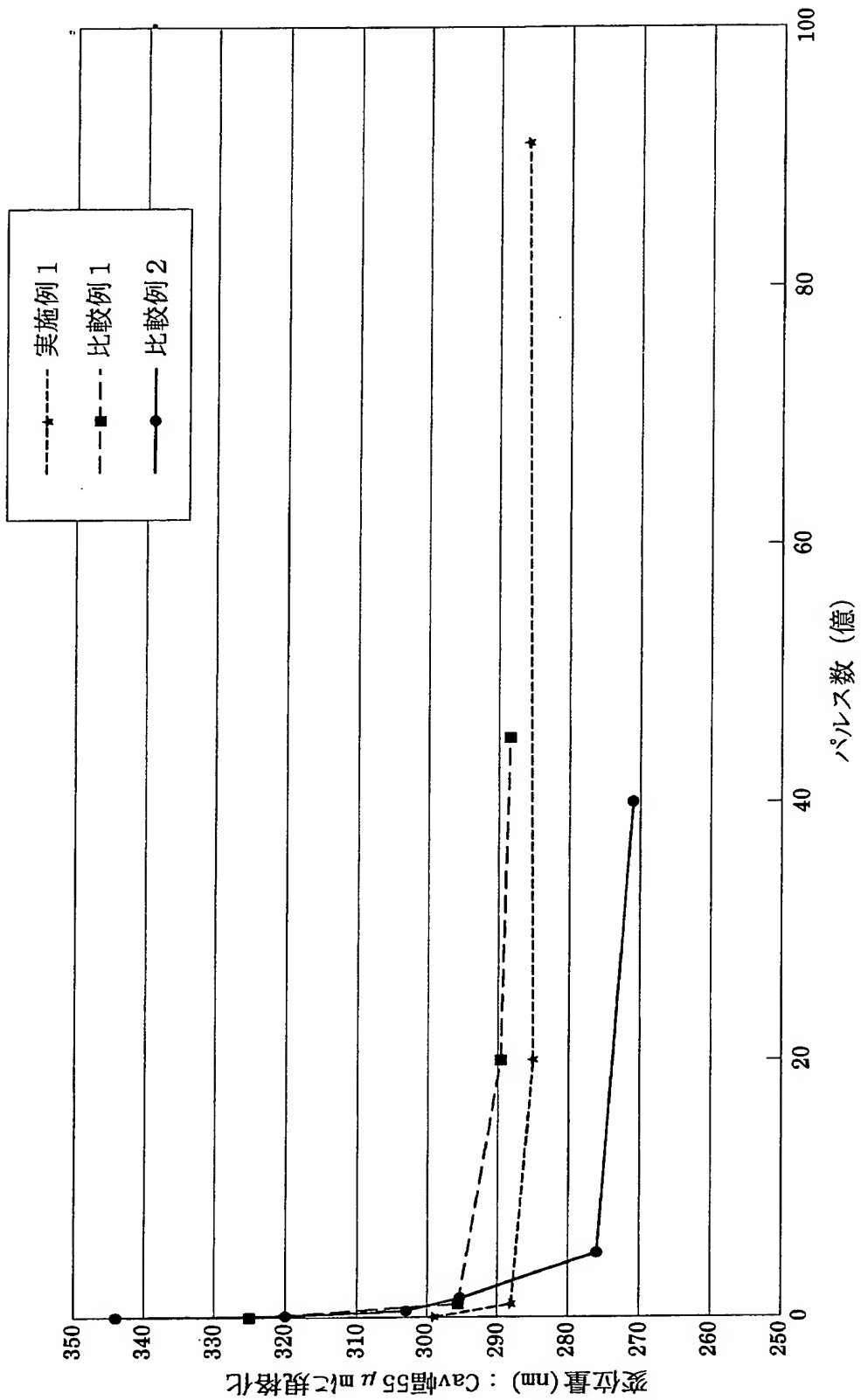
【図2】



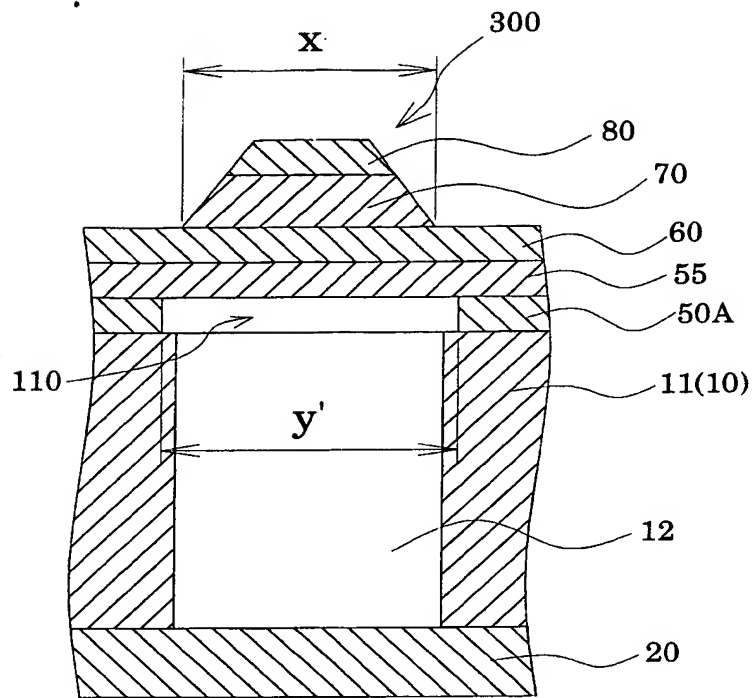
【図3】



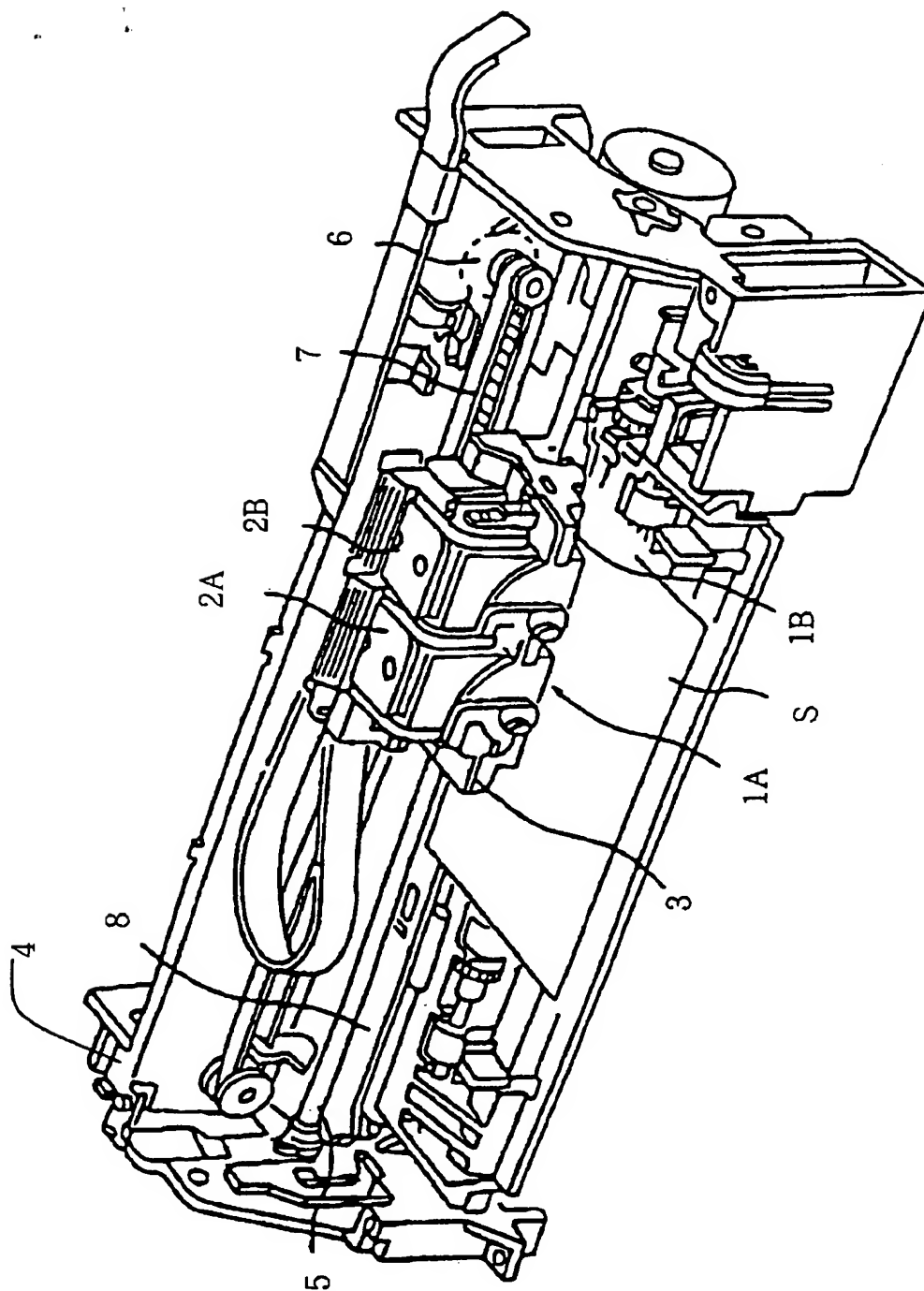
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 圧電素子の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができる液体噴射ヘッド及び液体噴射装置を提供する。

【解決手段】 ノズル開口に連通する圧力発生室 1 2 が形成される流路形成基板 1 0 と、流路形成基板 1 0 の一方面側に振動板を介して設けられる下電極 6 0、圧電体層 7 0 及び上電極 8 0 からなる圧電素子 3 0 0 とを具備する液体噴射ヘッドにおいて、圧電体層 7 0 の圧力発生室 1 2 側の幅方向両端部が圧力発生室 1 2 の開口領域の内側に収まっており、圧電体層 7 0 の圧力発生室 1 2 側の幅  $x$  と圧力発生室 1 2 の振動板側の幅  $y$  との関係を  $0.75 \leq x / y \leq 1$  とすることにより、圧電素子 3 0 0 の駆動による振動板の変位量の変動を小さく抑えることができる。

【選択図】 図 3



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 2 5 3 3 5
受付番号	5 0 2 0 1 1 4 3 5 3 7
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 8 月 2 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年 8月 1日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 2 - 2 2 5 3 3 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 3 6 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

氏 名

セイコーエプソン株式会社